

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BEST AVAILABLE COPY

(11)Publication number : 09-183245

(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl.

B41J 2/335

(21)Application number : 07-343789

(71)Applicant : HAISOOLE KK
KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 28.12.1995

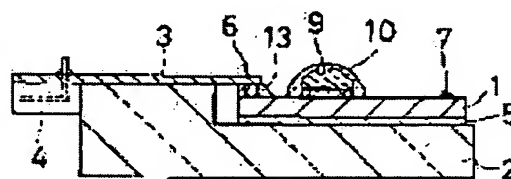
(72)Inventor : SAGAMI YOSUKE
MIYAZAKI MITSUAKI
SAMEJIMA YUUKI
MIYAMOTO MAKOTO
SHIMOZONO TAKAHIRO
NORITA MASAKAZU

(54) RESIN SEALANT AND MANUFACTURE OF THERMAL HEAD USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the connection between the conductor layer of a head substrate and the wiring of FPC sure and strong by containing at least a binder resin and a curing agent and making viscosity measured by a rotary viscosimeter a specified viscosity.

SOLUTION: At least a binder resin and a curing agent are contained, viscosity measured by a rotary viscosimeter is 5,000-80,000 centipoise (10rpm), and the ratio (α/β) between viscosity of 5rpm α and viscosity of 50rpm β at 25°C is made 0.5-2.0. A conductor layer 8 to which each heating element is connected is adhered to a head substrate 1. The derivation part 8a of the conductor layer 8 is connected with each wiring 3a of FPC through solder, and a resin sealant 13 is packed. In other words, the sealant 13 is fluidized by heating, packed into a gap by a capillary phenomenon, and cured by heating further. The sealant 13 contains a thermosetting epoxy resin, an acrylic resin, or a polyimide resin as a binder.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-183245

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/335			B 4 1 J 3/20	1 1 1 H 1 1 1 C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-343789

(22) 出願日 平成7年(1995)12月28日

(71) 出願人 593040597

ハイソール株式会社

神奈川県横浜市戸塚区上矢部町2050番地

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 佐上 祥祐

神奈川県横浜市戸塚区上矢部町2050番地

ハイソール株式会社内

(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

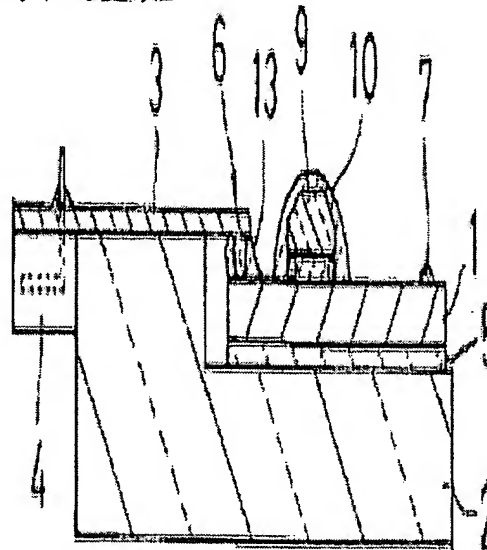
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂封止剤およびそれを用いたサーマルヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ヘッド基板の基体層とFPCの配線との接続を確実かつ強固とし、信頼性が高いサーマルヘッドを実現する樹脂封止剤およびサーマルヘッドの製造方法を提供する。

【解決手段】 サーマルヘッド用樹脂封止剤は、回転粘度計で測定される粘度が25℃において5千〜8万センチポイズの範囲で、高回転数粘度と低回転数粘度との比が0.5〜2.0の範囲である。また、該樹脂封止剤は、最大粒径50μm以下の無機質充填剤を40wt%〜80wt%の範囲で含有することが好ましい。また、該樹脂封止剤は、バインダ樹脂として、加熱硬化型エポキシ樹脂、アクリル樹脂、またはポリイミド樹脂を含有することが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくともバインダ樹脂と硬化剤とを含み、回転粘度計で測定される25℃における10回転/分の粘度が5千〜8万センチポイズであり、かつ、25℃における5回転/分の粘度 α と50回転/分の粘度 β の比(α/β)が0.5〜2.0であることを特徴とする樹脂封止剤。

【請求項 2】 最大粒径が50 μ m以下の無機物充填剤を40wt%〜80wt%含有することを特徴とする請求項 1記載の樹脂封止剤。

【請求項 3】 前記バインダ樹脂が、熱硬化型エポキシ樹脂、熱硬化型アクリル樹脂、熱硬化型ポリイミド樹脂のうちの少なくとも1種から成ることを特徴とする請求項 1または2記載の樹脂封止剤。

【請求項 4】 複数の発熱素子および該発熱素子に電気的に接続される複数の導体層を有するヘッド基板と、複数の配線を有するフレキシブル印刷配線板とから成り、前記ヘッド基板の各導体層にフレキシブル印刷配線板の各配線を半田を介して接合したサーマルヘッドであって、前記ヘッド基板とフレキシブル印刷配線板との間に、前記導体層と配線とを接合させる半田を取り囲むようにして請求項 1〜3記載の樹脂封止剤を充填する工程と、前記樹脂封止剤に熱を印加し、該樹脂封止剤を熱硬化させる工程とを含むサーマルヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ファクシミリや画像記録装置などに用いられるサーマルヘッドの改良およびそれに用いられる樹脂封止剤に関する。

【0002】

【従来の技術】 図6は、従来のサーマルヘッドの断面図である。サーマルヘッドは、ヘッド基板14、放熱板15、フレキシブル印刷配線板（以下、FPCという）16およびコネクタ17より形成されている。

【0003】 ヘッド基板14は、アルミナ（Al₂O₃）等のセラミック材料からなっており、その上面に複数の発熱素子18と導体層（図示せず）とが被着され、さらに該導体層には駆動回路素子19が半田バンプ法などによってフェイスボンディングされている。

【0004】 またFPC16はポリイミド樹脂等から成る可撓性基板上に銅箔等の配線導体を取着した構造を有しており、このFPC16とヘッド基板14とは半田接合によって電気的および機械的に接続されている。

【0005】 放熱板15とヘッド基板14とは両面接着テープなどの接着剤21で接合されており、ヘッド基板14とFPC16、FPC16とコネクタ17はそれぞれ半田接合されている。

【0006】 こうしたサーマルヘッドには、ヘッド基板14とFPC16との接続部を外力の印加等から保護す

るためにヘッドカバーCが取着されていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ファクシミリ用サーマルヘッドをはじめとして、最近ではサーマルヘッドの低コスト化、小型化がいっそう求められるようになっていいる。複数の発熱素子を直線状に配置したライン型のサーマルヘッドにおいて、その長手方向は記録幅に関係するたため小型化には限度がある。したがってヘッド基板14の幅寸法Dを小さくして小型化を達成することが指向されており、ヘッド基板14の幅を小さくすれば、製造工程においても基板母材からの取り残りが増加し、生産性が向上して低コスト化にもつながる。

【0008】 ヘッド基板14の幅寸法Dを小さくするには、ヘッド基板14とFPC16との重なり部分、すなわち導体層とFPC16との半田接合部の面積もいっそう小さくすることが求められる。

【0009】 しかしながら、この半田接合部の面積を小さくすれば、半田接合の機械的強度が低下し、取り扱い時にわずかな力が加わっただけで半田接合部の一部が剥離を生ずることがある。その結果、電気的接合の信頼性も低下してサーマルヘッドの動作に異常が生じるという問題が発生した。すなわち、このようなサーマルヘッドの取り扱いには半田接合部に機械的応力が加わらないよう注意する必要があり、そのため、サーマルヘッドを機器に組み込むときにFPCが曲がらないようにするなど設計に制約を受け、組立作業性なども悪くなるという問題点がある。

【0010】 またヘッド基板14はアルミナ等のセラミックス材料からなっており、その線膨張係数が約7.3ppm/℃-1であるのに対し、ポリイミド樹脂からなるFPC16の線膨張係数は約32ppm/℃-1で、両者は大きく相違する。そのため、半田接合時に印加される熱やサーマルヘッドを作動させた際に発生する熱の影響によって大きな熱応力が発生し、この熱応力によっても、FPC16とヘッド基板14との接合信頼性が低下するという問題もあった。

【0011】 本発明の樹脂封止剤は、上記問題点に鑑みて改良したものであって、その目的は、ヘッド基板の導体層とFPCの配線との接続を確実にかつ強固とし、信頼性が高いサーマルヘッドを実現するための樹脂封止剤を提供することにある。

【0012】 また本発明の目的は、前記樹脂封止剤を使用して、ヘッド基板の導体層とFPCの配線との接続を確実にかつ強固とし、信頼性が高いサーマルヘッドの製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】 本発明は、少なくともバインダ樹脂と硬化剤とを含み、回転粘度計で測定される25℃における10回転/分の粘度が5千〜8万センチポイズであり、かつ、25℃における5回転/分の粘度

α と50回転/分の粘度 β の比(α/β)が0.5~2.0であることを特徴とする樹脂封止剤である。

本発明に従えば、本発明に係る樹脂封止剤として、

(1) 駆動回路素子とヘッド基板または導体層との間隙、(2) 駆動回路素子の被覆、(3) FPCとヘッド基板または導体層との間隙、という3箇所を同時に、同一樹脂封止剤を用いて封止するものである。 (1) および (3) の間隙充填用では粘度が低い方が流れ込み性がよいし、(2) の被覆用では樹脂封止剤の粘度が低いと駆動回路素子上部の被覆厚みが薄くなり、樹脂封止剤が保護剤としての目的を十分に達しない。

したがって、樹脂封止剤の25℃における粘度が5千センチポイズより小さいと流動性が増加して、部品間隙および部品表面に充分な量の封止剤が保持し難くなる。一方、25℃における粘度が8万センチポイズより大きいと、流動性が低下して部品間隙に侵入し難くなる。したがって、該樹脂封止剤の粘度は5千~8万センチポイズの範囲が好ましい。

また樹脂封止剤の弾塑性、すなわち回転粘度計で測定される25℃における50回転/分の粘度 α と50回転/分の粘度 β の比(α/β)が0.5より小さいと、樹脂封止剤が広がりすぎる傾向となり、駆動回路素子上面の膜厚を十分に確保することができない。一方、前記 α/β が2.0より大きいと、駆動回路素子とヘッド基板との間に形成される間隙や、FPCとヘッド基板との間に形成される間隙に樹脂封止剤が十分に侵入しなくなる。したがって回転粘度計で測定される25℃における50回転/分の粘度 α と50回転/分の粘度 β の比(α/β)は0.5~2.0の範囲が好ましい。

〔回転/分〕とは、回転粘度計における回転数の単位であり、たとえば1分間に10回転させる場合は、10回転/分と表記する。

〔0014〕また本発明は、最大粒径が50 μ m以下の無機質充填剤を40wt%~80wt%含有することを特徴とする。

本発明に従えば、該樹脂封止剤が最大粒径50 μ mより大きい無機質充填剤を含有すると、前記(1)および(3)の間隙に無機質充填剤粒子が侵入しなくなる。また無機質充填剤の含有率が40wt%より小さいと、樹脂封止剤を熱硬化させる際の収縮量が大きくなり、駆動回路素子やその周辺部位に余分な応力が印加されてしまう。一方、無機質充填剤の含有率が80wt%より大きいと、樹脂封止剤の粘度が極めて高くなり、駆動回路素子とヘッド基板との間に形成される間隙や、FPCとヘッド基板との間に形成される間隙に樹脂封止剤が十分に侵入しなくなる。したがって、無機質充填剤の含有率は40~80wt%の範囲が好ましい。

また、こうした無機質充填剤は、樹脂封止剤の粘度および弾塑性の調節とバインダ樹脂の硬化時の応力低減を目的として添加されるため、その種類を特に限定するもの

ではなく、シリカ、アルミナ、水酸化アルミニウム、炭酸カルシウム、窒化アルミニウム等の単体、もしくは混合物、さらに必要なら表面処理を施した絶縁性物質が好ましい。その形状は弾塑性を調節する目的から樹脂封止剤に添加されるものであり、比表面積の小さい球形に近い形が好ましいが、最大粒径50 μ m以下の無機質充填剤であればその形状を限定するものではない。

〔0015〕また本発明は、前記バインダ樹脂が、熱硬化型エポキシ樹脂、熱硬化型アクリル樹脂、熱硬化型ポリイミド樹脂のうちの少なくとも1種から成ることを特徴とする。

本発明に従えば、バインダ樹脂として加熱硬化型エポキシ樹脂、またはアクリル樹脂、ポリイミド樹脂を含有することによって、上述したような所望の粘度特性を有する樹脂封止剤を容易に且つ安価に実現できる。また、必要に応じて、粘度低下のために希釈剤、若干量の溶剤または可塑剤などをバインダ樹脂に添加してもよい。

〔0016〕また本発明は、複数個の発熱素子および該発熱素子に電気的に接続される複数個の導体層を有するヘッド基板と、複数個の配線を有するフレキシブル印刷配線板とから成り、前記ヘッド基板の各導体層にフレキシブル印刷配線板の各配線を半田を介して接合したサーマルヘッドであって、前記ヘッド基板とフレキシブル印刷配線板との間に、前記導体層と配線とを接合させる半田を取り囲むようにして請求項1~3記載の樹脂封止剤を充填する工程と、前記樹脂封止剤に熱を印加し、該樹脂封止剤を熱硬化させる工程とを含むサーマルヘッドの製造方法である。

本発明に従えば、ヘッド基板とFPCとの各半田接合部に、前記ヘッド基板およびFPCの両者に接合される樹脂封止剤を充填したことにより、半田接合部の面積が従来より小さくなった構造であっても、ヘッド基板とFPCとの接続強度を樹脂封止剤によって確保することができ、接合信頼性を高めることができる。その結果、サーマルヘッドの取り扱い時に加わる機械的応力や熱応力によって半田接合部の剥離が生ずることがなく、電気的接続の信頼性が確保される。

さらに上述したように、本発明に係る樹脂封止剤として、(1) 駆動回路素子とヘッド基板または導体層との間隙、(2) 駆動回路素子の被覆、(3) FPCとヘッド基板または導体層との間隙、という3箇所を同時に、同一樹脂封止剤を用いて封止するものである。

(1) および (3) の間隙充填用では粘度が低い方が流れ込み性がよいし、(2) の被覆用では樹脂封止剤の粘度が低いと駆動回路素子上部の被覆厚みが薄くなり、樹脂封止剤が保護剤としての目的を十分に達しない。

したがって、樹脂封止剤の25℃における粘度が5千センチポイズより小さいと流動性が増加して、部品間隙および部品表面に充分な量の封止剤が保持し難くなる。一方、25℃における粘度が8万センチポイズより大きい

と、流動性が低下して部品間隙に侵入し難くなる。したがって、該樹脂封止剤の粘度は5千〜8万センチポイズの範囲が好ましい。また、5回転/分の粘度 α と50回転/分の粘度 β の比(α/β)は、被封印物を充分な膜厚をもって被覆するとともに、各部品間の間隙に充分な量の樹脂封止剤を充填させるという点で、0.5〜2.0の範囲に設定することが好ましい。

また、該樹脂封止剤が最大粒径50 μ mより大きい無機質充填剤を含有すると、前記(1)および(3)の間隙に無機質充填剤粒子が侵入しなくなる。また、無機質充填剤の割合は、樹脂封止剤を熱硬化させる際の収縮量を抑え、かつ、被封印物を充分な膜厚をもって被覆するとともに、各部品間の間隙に充分な量の樹脂封止剤を充填させるという点で、40〜80wt%の範囲に設定することが好ましい。

また、バインダ樹脂として加熱硬化型エポキシ樹脂、またはアクリル樹脂、ポリイミド樹脂を含有することによって、上述したような所望の粘度特性を有する樹脂封止剤を容易に且つ安価に実現できる。また、必要に応じて、粘度低下のために希釈剤、若干量の溶剤または可塑剤などをバインダ樹脂に添加してもよい。

このように本発明によって得られるサーマルヘッドでは、(1)駆動回路素子とヘッド基板または導体層との間隙、(2)駆動回路素子の被覆、(3)FPCとヘッド基板または導体層との間隙、の3箇所を同時に、同一樹脂封止剤を用いて封止することができ、サーマルヘッド製造工程においても基板母材からの取り数が増加し、生産性が向上して低コスト化にもつながる。

また、ヘッド基板とFPCとの接続部が樹脂封止剤により被覆されているため、該接続部を外力等から保護するためのヘッドカバーが不要となる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基ついて詳細に説明する。

【0018】(第1実施形態)図1は、本発明に係る製造方法によって得られるサーマルヘッドの第1実施形態を示す断面図、図2はヘッド基板とFPCとの接合部を拡大した平面図であり、1はヘッド基板、2は放熱板、3はFPC、4はコネクタ、5はヘッド基板1と放熱板2とを接合する両面テープ等の接合剤層、6はヘッド基板1とFPC3との接合部である。

【0019】前記ヘッド基板1には発熱素子7および導体層8が被覆され、該導体層8に保護樹脂10で被覆された駆動回路素子9が搭載されている。

【0020】前記ヘッド基板1はアルミナ等のセラミックス材料からなっており、アルミナを主成分とするセラミックス材料粉末に適当な有機溶剤、有機バインダを添加混合した泥漿を、従来周知のドクターブレード法によりセラミックグリーンシートを形成し、これを所定形状に打ち抜き加工を施した後、高温(約1600℃)で焼

成することによって製作される。

【0021】前記ヘッド基板1の一面には酸化タンタル等からなる複数個の発熱素子7が列状に被覆配列されており、該発熱素子7はそれ自体が所定の電気抵抗を有しているため、所定の電力が駆動回路素子9によって個別の発熱素子7に選択的に印加されることによって、感熱紙等に印字画像を形成するに必要な温度、たとえば、300℃程度の温度にジュール発熱し、所定の印字画像を形成することができる。

【0022】なお、前記発熱素子7は従来周知のスパッタリング法およびフォトリソグラフィ技術を採用することによってヘッド基板1の一面に薄膜形成されるが、厚膜手法によって形成してもよい。

【0023】また前記発熱素子7が被覆されたヘッド基板1の一面には、各発熱素子7と電気的に接続されたアルミニウム等からなる複数個の導体層8が被覆されており、その一端は導出部8aとしてヘッド基板1の一面に併設して導出されている。

【0024】前記導体層8は発熱素子7を選択的にジュール発熱させるための所定の電力、ならびに外部電気信号を発熱素子7や駆動回路素子9に印加伝達させる作用をなし、ヘッド基板1の一面に併設して導出された導出部8aは、後述するFPC3の配線3aに接続される端子部としての作用をなす。

【0025】前記導体層8は発熱素子7と同様に、たとえば薄膜形成するのであれば、スパッタリング法およびフォトリソグラフィ技術によりヘッド基板1の上面で、発熱素子7と電気的に接続され、かつ、一端がヘッド基板1の一面に併設して導出されるようにして被覆形成される。

【0026】また前記導体層8の上には、導出部8aを除いて同じくスパッタリング法により窒化珪素等の保護膜が被覆される。その後、無電界メッキによりNi、Au層を導出部8aに順次形成して半田接合可能な状態にしている。この導出部8aの層厚は全体で数 μ mとなる。

【0027】また前記各導体層8はその導出部8aでFPC3の各配線3aに半田を介して接合され、これによってヘッド基板1の各導体層8はFPC3の各配線3aと電気的に接続される。このとき、この接合部を半田だけで接合するのではなく、ヘッド基板1とFPC3との間に、前記導体層8と配線3aとを接合させる半田12を取り囲むようにして樹脂封止剤13を充填したことが本発明の特徴である。

【0028】前記FPC3はポリイミド樹脂からなる可撓性基板に銅箔等からなる複数個の配線3aを被覆させるとともに、各配線3aの一端を前記可撓性基板の一面に併設して配し、配線端子となした構造を有しており、このFPC3はヘッド基板1に被覆された導体層8を外部電気回路に接続し、外部電気回路から導体層8に発熱

素子7をジュール発熱させるための所定の電力や外部電気信号を供給する。

【0029】ここで前記ヘッド基板1とFPC3との接続構造について図3を用いて説明する。

【0030】図3(a)は図1の接合部6の部分拡大した図、図3(b)は図3(a)のA-A線断面図であり、12は半田、13は樹脂封止剤、3aはFPC3の配線端子である。

【0031】この様な接合構造を形成する方法としては、FPC3の銅箔からなる配線端子3aの接合部に予め半田を電界メッキしておき、これをヘッド基板3の導出部8aに位置合わせして圧接加熱し、まず半田接合を行う。この様にして半田接合が行われたとき、図3

(b)のhで示される間隔は、ヘッド基板1の導体層8、半田層12、FPC3の配線層3aの各厚みを加えたものになり、20~100μmである。また図3(a)のwで示される半田接合部の幅は約0.5mmとした。

【0032】半田接合の後、樹脂封止剤をヘッド基板1とFPC3との境界部に沿ってディスペンサを用いて塗布し、約85℃に加熱する。これによって樹脂封止剤13が流動化し、毛細管現象により間隔部に樹脂封止剤13が充填される。その後、150℃まで加熱して硬化させる。ここで使用する樹脂封止剤13としては、たとえば、ハイソール社製のハイソール封止剤CBO11を用いることができ、その成分は、エポキシ樹脂、硬化剤、着色剤、シリカ粉末等であり、その特性は粘度が25℃で4万センチポイズ、弾性率が1.2、ガラス転移点150℃、熱膨張係数12ppm/℃である。

【0033】以下、本発明の樹脂封止剤について詳細に説明する。

【0034】本発明の樹脂封止剤は、バインダ樹脂として加熱硬化型エポキシ樹脂、アクリル樹脂またはポリイミド樹脂を含有することを特徴とする。

【0035】本発明に必要とされるバインダ樹脂としてエポキシ樹脂の場合、多価フェノール類から誘導されるポリエポキシド、環状脂肪族ポリエポキシド、および多価アルコール類から誘導されるポリエポキシドからなる群より選ばれた単独、ないしは2種類以上の混合物からなる。また、本発明の硬化剤としては、ヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルテトラヒドロフタル酸無水物、マレイン化アロオシメン、マレイン化テルピネン、メチルナデック酸無水物からなる群より選ばれた単独、ないしは2種類以上の混合物からなる。またこの場合の硬化触媒としては、三級アミン類、またはそのハロゲン塩、イミダゾール類、またはそのハロゲン化合物、有機酸金属塩類、ホスフィン化合物、またはその誘導体、複素環状アミン類からなる群より選ばれた単独、ないしは2種類以上の混合物からなる。

【0036】また、本発明に必要とされるバインダ樹脂としてアクリル樹脂の場合、メタクリル酸、またはアクリル酸のエポキシ樹脂付加物、またはそのエステル類の単独、ないしはスチレンとの混合物からなる。またこの場合の硬化剤としては、有機過酸化物を用いることができる。

【0037】また、本発明に必要とされるバインダ樹脂としてポリイミド樹脂の場合、アセチレン末端ポリイミドオリゴマー、ビスマレイミドとアミノ酸ヒドラジドの共重合体、多官能マレイミド樹脂の群より選ばれた単独、ないしは2種類以上の混合物からなるものをエポキシ樹脂に溶解させたものを用いることができる。

【0038】また、本発明の樹脂封止剤は、最大粒径50μm以下の無機質充填剤を40wt%~80wt%の範囲で含有することを特徴とする。

【0039】本発明に必要とされる無機質充填剤としては、樹脂封止剤の硬化時の収縮量を少なくすること、さらに、樹脂封止剤の粘度を調節するために添加されるものであり、その種類を限定するものではない。たとえば、シリカ、炭酸カルシウム、アルミナ、水和アルミナ、窒化アルミ、硫酸バリウム、タルク、ウレー、マイカ粉が挙げられ、前記化合物群より選ばれた単独、ないしは2種類以上の混合物からなり、その無機質充填剤が最大粒径50μm以下の粒子から成り立つ物質であればよい。

【0040】また、本発明に必要とされる無機質充填剤としては、樹脂封止剤の硬化時の収縮量を少なくすること、さらに、樹脂封止剤の粘度を調節するために添加されるものであり、無機質充填剤粒子の比表面積をなるべく小さくした方が好ましい。このため無機質充填剤粒子の形状は球形、ないしは球形に近い形状が好ましい。さらに、必要なら該無機質充填剤を予め表面処理する、ないしは該樹脂封止剤に表面処理剤を混合することも可能である。

【0041】また、本発明の樹脂封止剤は、必要に応じて粘度調節のために希釈剤、若干量の溶剤、または可塑剤を該樹脂封止剤に添加することも可能である。さらに、着色剤、難燃剤、帯電防止剤、イオンスカベンジャー等の改質剤を添加することも可能である。

【0042】樹脂封止剤13の特性を変化させて種々の実験を行った結果、流動化した際の樹脂封止剤13の粘度と弾性率が特に重要であることが判った。85℃以上の温度において粘度が100センチポイズ以下、弾性率が2.0以下であれば、樹脂封止剤13が間隔部に確実に充填されるが、それより粘度および弾性率が高いと樹脂封止剤13の十分な侵入が得られない。

【0043】ここで、樹脂封止剤13としてはサーマルヘッドの使用時に温度が上昇するためエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂を選択することが好ましく、その粘度とは流動化時の値であつ

て、可逆的な値ではない。

【0044】以上のようにして接合部を形成した本発明のサーマルヘッドサンプル（本発明品）と、平田接合のみ行ったサーマルヘッドサンプル（従来品）とを準備

【表1】

	引き剥がし試験	50℃	100℃	150℃	200℃
従来品	0.1Kg	NG	NG	NG	NG
本発明品	1.0Kg	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし

【0046】ここで、引き剥がし試験は接合部を垂直方向に引き剥がす場合の荷重であり、TCT温度サイクル試験は所定の温度サイクルを50サイクル単位で繰り返す、FPCの配線部を經由した抵抗値異常の有無を測定するものである。表1より明らかのように、本発明品では従来品に比べて引き剥がし試験で10倍の機械的強度が得られ、200サイクルの温度サイクル試験でも全く異常なかった。200サイクルの温度サイクル試験で異常がなければ、実用上、問題ないとされている。

【0047】また前記導体層8に半田接合される駆動回路素子9はその角部に面取り（面取り幅：0.05mm～0.3mm）を施すことにより、駆動回路素子9が、感熱紙等を発熱素子2上に送り込むためのプラテンローラ等と接触しにくくなるため、駆動回路素子9と発熱素子2との間の距離を短くすることができ、サーマルヘッドをより小型にすることができ、したがって駆動回路素子9の角部に面取りを施しておくことが好ましい。なお、前記駆動回路素子9の面取り部は、研磨等によって形成される。

【0048】かくして本発明のサーマルヘッドは、外部電気回路からFPC3の配線3aおよびヘッド基板1の導体層8等を介して発熱素子7に所定の電力を印加し、発熱素子7を所定の温度にジュール発熱させるとともに、この熱を感熱紙等に伝達させ、感熱紙等に所定の印字画像を形成することによってサーマルヘッドとして機能する。

【0049】（第2実施形態）図4は本発明に係る製造方法によって得られるサーマルヘッドの第2実施形態を示す平面図、図5は図4のB-B線断面図である。

【0050】本実施例のサーマルヘッドが第1実施形態と相違する点は、ヘッド基板1とFPC3との間に充填される樹脂封止剤10aをヘッド基板1上に搭載された駆動回路素子9上まで延在させるとともに、該樹脂封止剤10aによって駆動回路素子9を被覆するようにした点であり、樹脂封止剤10aを駆動回路素子9を封止するための保護樹脂としても用いている。またこの第2実施形態のサーマルヘッドにおいては、プリント本体に接続するためのコネクタ4が感熱紙などが通過する領域Rの外側位置に設けられている。

【0051】かかるサーマルヘッドにおいて、樹脂封止剤10aがヘッド基板1上に搭載される駆動回路素子9

し、引き剥がし試験とTCT温度サイクル試験を行った。その結果を（表1）に示す。

【0045】

をも被覆することから、樹脂封止剤10aとなる封止剤を、ヘッド基板1およびFPC3の半田接合部から駆動回路素子9上までの広い領域にわたり塗布するとともにこれを熱硬化させることにより、ヘッド基板1とFPC3との間に樹脂封止剤を充填する工程と駆動回路素子9を保護樹脂によって被覆する工程とを同時に行うことができるようになり、サーマルヘッドの製造工程が簡略化される。これにより高信頼性のサーマルヘッドを効率よく製作することが可能となる。

【0052】ここで使用する樹脂封止剤10aとしては、たとえば、ハイソール社製のハイソール封止剤EH0515-8を用いることができ、その成分はソール封止剤EH0515-8を用いることができ、その成分はエポキシ樹脂、硬化剤、着色剤、アルミナ粉末等であり、その特性は粘度が25℃で4万センチポイズ、揮発度が1.0、ガラス転移点130℃、熱膨張係数40ppm/℃である。

【0053】樹脂封止剤10aを変更して種々の実験を行った結果、樹脂封止剤10aの粘度と揮発性が特に重要であることが判った。回転粘度計で測定される粘度が25℃において5千～8万センチポイズの範囲で、揮発度が0.5～2.0の範囲であれば、駆動回路素子9とヘッド基板1または導体層の間隙、および駆動回路素子9の被覆、およびFPC3とヘッド基板1または導体層の間隙の樹脂充填を確実にするが、樹脂封止剤10aの粘度と揮発度が前記の範囲外であると、駆動回路素子9の被覆が厚くなり、FPC3とヘッド基板1または導体層の間隙に樹脂封止剤10aが侵入しなかったり、駆動回路素子9の被覆が薄く駆動回路素子9の保護が不充分であったりする。

【0054】また本実施例のサーマルヘッドにおいては、FPC3に取着されるコネクタ4が感熱紙等の通過領域Rの外側位置に設けられるとともに、ヘッド基板1およびFPC3の接合部から駆動回路素子9上にかけての領域にわたり樹脂封止剤10aが被覆されているため、たとえば、樹脂製のカードなど、湾曲させるのが困難な硬質の記録媒体に印字を行う場合であっても、コネクタ4のピン4aや、ヘッド基板1とFPC3との間に形成される段差等が記録媒体を発熱素子7上に搬送する際の障害となることはない。したがってフラットな形状を維持したまま記録媒体を発熱素子7上に搬送する、い

わゆるフラットバスが可能となる。

【0055】なお、以上の各実施形態では発熱素子や導体層を薄膜形成する場合を例に挙げたが、厚膜形成の場合でも同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0056】また本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良等が可能である。

【0057】

【発明の効果】以上のように本発明の樹脂封止剤によれば、(1)駆動回路素子とヘッド基板または導体層との間隙、(2)駆動回路素子の被覆、(3)FPCとヘッド基板または導体層との間隙、の3箇所を同一樹脂封止剤を用いて同時に封止することが可能になり、そのため小型で高信頼性のサーマルヘッドを簡略化された工程で製造できる。

【0058】また、本発明のサーマルヘッドの製造方法によれば、半田接合部の面積を従来より小さくした構造にしても機械的接合強度を樹脂接合部により確保することができるため、小型で低コストのサーマルヘッドとすることができる。そのため、サーマルヘッドを機器に組込むときにFPCを曲げて組込んで全体を小型化するなど設計の自由度を確保することができる。

【0059】また、ヘッド基板とFPCとの間に充填される樹脂封止剤が、ヘッド基板上に搭載される駆動回路素子を被覆する保護樹脂を一部延在して設けられているため、樹脂封止剤を形成する工程と保護樹脂を形成する工程を同時に行うことができるようになり、サーマルヘッドの製造工程が簡略化される。これにより高信頼性の

サーマルヘッドを効率よく製作することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る製造方法によって得られるサーマルヘッドの第1実施形態を示す断面図である。

【図2】本発明に係るサーマルヘッドのヘッド基板とFPC接合部分を示す拡大平面図である。

【図3】図3(a)は図1の接合部5の部分拡大図で、図3(b)は図3(a)のA-A線断面図である。

【図4】本発明に係る製造方法によって得られるサーマルヘッドの第2実施形態を示す平面図である。

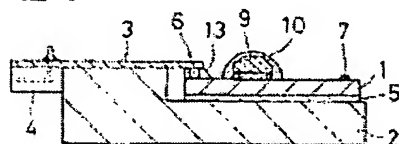
【図5】図4のB-B線断面図である。

【図6】従来のサーマルヘッドの断面図である。

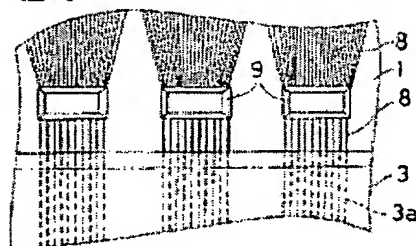
【符号の説明】

- 1 ヘッド基板
- 2 放熱板
- 3 フレキシブル印刷配線板(FPC)
- 3a 配線
- 4 コネクタ
- 5 接合部
- 6 接合部
- 7 発熱素子
- 8 導体層
- 8a 導出部
- 9 駆動回路素子
- 10 保護樹脂
- 12 半田接合部
- 13、10a 樹脂封止剤

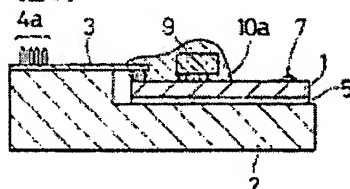
【図1】



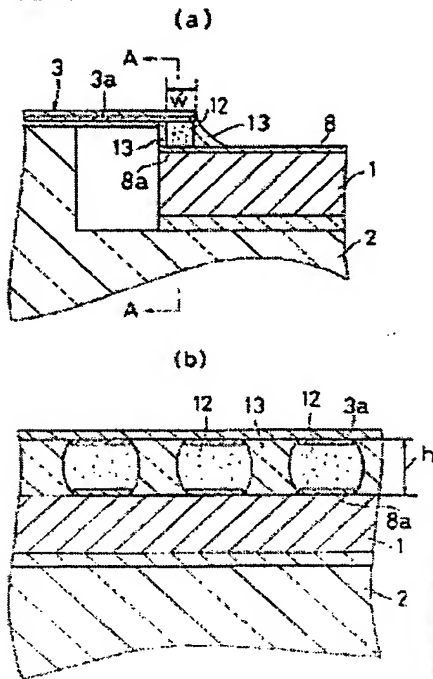
【図2】



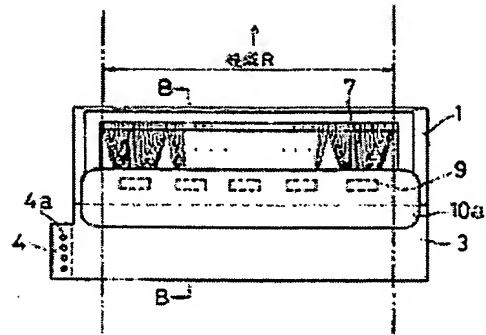
【図5】



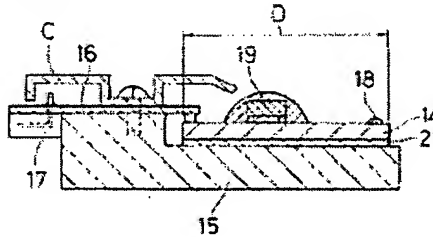
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 光明
神奈川県横浜市戸塚区上矢部町2050番地
ハイソール株式会社内
(72)発明者 鯉島 勇樹
神奈川県横浜市戸塚区上矢部町2050番地
ハイソール株式会社内

(72)発明者 宮本 誠
鹿児島県姶良郡牟礼町内999番地3 京セ
ラ株式会社鹿児島牟礼人工場内
(72)発明者 下園 食広
鹿児島県姶良郡牟礼町内999番地3 京セ
ラ株式会社鹿児島牟礼人工場内

(72)発明者 法田 昌和

鹿児島県姶良郡牟婁町内999番地3 京セ
ラ株式会社鹿児島牟婁人工場内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.